

REC'D 15 SEP 2003

WIPO

PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 36 297.1

**Anmeldetag:** 8. August 2002

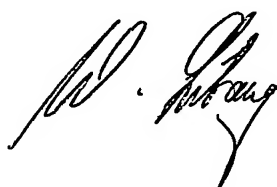
**Anmelder/Inhaber:** SMS EUMUCO GmbH, Leverkusen/DE

**Bezeichnung:** Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und  
Strangpresse

**IPC:** B 30 B 15/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



LEBANG



07.08.2002

Gi.hk

53 545

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

**Zusammenfassung:**

Bei einem Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und Strangpresse, der in einem Zylinderholm angeordnet ist und in seinem Zylindergehäuse einen mit einer aus dem Zylindergehäuse vorkragenden Stange verbundenen Preßkolben aufweist, ist die Stange mit einem integrierten Vor- und Rückzugzylinder ausgebildet und nimmt in einer axialen Hohlbohrung unter Ausbildung eines Druckraumes ein Degenrohr auf, das unter Ausbildung eines Ringspaltes, der mit dem Druckraum strömungstechnisch verbunden ist, konzentrisch von einem Mantelgehäuse umschlossen und mit einem aus der Stange hervorragenden Ende zusammen mit dem Mantelgehäuse stationär in einem Hydraulik-Anschlußblock gehalten ist, der einen in das Degenrohr und einen in den Ringspalt mündenden Leitungsanschluß aufweist.

07.08.2002

Gi.hk

53 545

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

### **Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und Strangpresse**

Die Erfindung betrifft einen Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und Strangpresse, der in einem Zylinderholm angeordnet ist und in seinem Zylindergehäuse einen mit einer aus dem Zylindergehäuse vorkragenden Stange verbundenen Preßkolben aufweist.

Eine Rohr- und Strangpresse, ausgeführt als rahmenlose Metallstrangpresse, bei der die Stangen des Preßkolbens als Kolbenstangen ausgebildet sind, die an die Stelle der Zuganker bzw. Säulen bei der üblichen Rahmenbauart treten, indem sie mit dem Gegenholm verbunden sind, mit zwei solcher Haupt- bzw. Preßzylinder ist durch die DE 198 35 717 A1 bekanntgeworden. Um einen hohen Nutzungsgrad zu erreichen und die Nebenzeiten zu minimieren, werden Leerlauf und Rückzug mit möglichst großer Geschwindigkeit gefahren, wobei große Volumenströme bewältigt werden müssen. Die Hauptzylinder sind deshalb mit etwa gleich großen Hubvolumen zu beiden Seiten der Hauptpreßkolben und schaltbaren Verbindungen der beidseitigen Zylinder-Teilräume ausgebildet.

Zum Verpressen eines Blockes werden die Preßkolben der von dem Zylinderholm gehaltenen Preßzylinder beaufschlagt, wozu die Kolbenstangen der Preßkolben bis in den Laufholm reichen und mit diesem verbunden sind. Die Preßkolben mit ihren Kolbenstangen sind über einen Teil ihrer Länge hohl gebohrt zu Zylinderbohrungen, in die Plungerkolben eintauchen, die sich an die Zylinder abschließenden Deckeln abstützen. Bei Beaufschlagung der Plungerkolben lassen sich die Preßkolben und mit ihnen über die Kolbenstangen der Laufholm in die Ausgangsstellung zurückfahren. Am Grundrahmen dieser Presse sind außerdem weitere Kol-

ben-Zylinder-Einheiten abgestützt, um den Laufholm im Leerhub/Eilgang verfahren zu können.

Abgesehen davon, daß diese Metallstrangpresse einen gewissen Aufwand erfordert, sind dem Gegenholm zahlreiche Bauteile vorgelagert, insbesondere die vorstehenden Hauptzylinder mit ihren Kolbenstangen als Verbindung zum Laufholm. Das schränkt den Arbeitsbereich einer Metallstrangpresse vor allem dann ein, wenn keine geraden Strangpreßprofile, sondern solche mit Krümmungen bzw. Radien in verschiedenen Richtungen hergestellt werden sollen (vgl. EP 0 706 843 B1).

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Haupt- bzw. Preßzylinder der eingangs genannten Art zu schaffen, der unter Beibehaltung einer Kurzschlußleitungstechnik zur Eilbewegung in einfacherer Weise einen schnellen Übergang des Drucköls von einem in einen anderen Raum ermöglicht, dabei gleichzeitig den Bauaufwand verringert und insbesondere eine Pressenbauweise erlaubt, die vor dem Gegenholm einen ausreichend großen Freiraum bietet, um auch Strangprodukte mit Radien bzw. Krümmungen ungehindert herstellen zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stange mit einem integrierten Vor- und Rückzugzylinder ausgebildet ist und in einer axialen Hohlbohrung unter Ausbildung eines Druckraumes ein Degenrohr aufnimmt, das unter Ausbildung eines Ringspalt, der mit dem Druckraum strömungstechnisch verbunden ist, konzentrisch von einem Mantelgehäuse umschlossen und mit einem aus der Stange hervorragenden Ende zusammen mit dem Mantelgehäuse stationär in einem Hydraulik-Anschlußblock gehalten ist, der einen in das Degenrohr und einen in den Ringspalt mündenden Leitungsanschluß aufweist. Indem die Stange anders als bei den bekannten Ausführungen erfindungsgemäß als Vor- und Rückzugzylinder ausgebildet ist, können die sonst üblichen Seitenzylinder

entfallen und gleichwohl ein schneller Vor- und Rücklauf des Preßkolbens erreicht werden. Hierzu wird mit den bekannten hydraulischen Mitteln die Druckölaufuhr so gesteuert bzw. umgesteuert, daß es zum schnellen Vorlauf über das Degenrohr in den vor diesem in der axialen Hohlbohrung der Stange liegenden Raum oder zum schnellen Rücklauf über den Druckraum und von dort in den Ringspalt gelangt; wodurch die jeweilige Beaufschlagung des Preßkolbens durch diese zusätzliche Ölmenge entsprechend unterstützt wird.

Zur Ausgestaltung der Vor- und Rückzugzylinder in der Stange sieht ein Vorschlag der Erfindung daher vor, daß die Hohlbohrung mit einer in den Druckraum eintauchenden, kolbenartigen, stirnseitig am Stangenende befestigten, auf dem Mantelgehäuse bei Druckbeaufschlagung gleitenden Packung gegen das Mantelgehäuse abgedichtet ist. Bei Beaufschlagung des Preßkolbens zum Arbeitshub gleitet diese den Druckraum nach hinten begrenzende Stangendichtung auf dem zusammen mit dem Degenrohr stationär gehaltenen Mantelgehäuse bis in ihre vordere Endposition. Wenn dann auf Rücklauf umgeschaltet wird, wirkt das über den Ringspalt eingeleitete, in den Druckraum strömende Drucköl auf die Stangendichtung.

Nach einer Ausführung der Erfindung ist das in der Hohlbohrung liegende Ende des Degenrohres als eine den Ringspalt abdichtende Kopfverdickung ausgebildet, über die das Degenrohr an dem Mantelgehäuse befestigt ist, das an diesem Ende als gegen die Innenwandung der Hohlbohrung abgedichteter Radialkragen ausgebildet ist. Hierdurch wird sichergestellt, daß das zum schnellen Vorlauf des Preßkolbens über das Degenrohr zugeführte zusätzliche Drucköl sich aus dem davor in der axialen Hohlbohrung der Stange definierten Druckraum nicht etwa in den Ringspalt oder den Druckraum zwischen dem Mantelgehäuse und der Stange auswirken kann. Beim schnellen Rücklauf wird ausgeschlossen, daß sich das zusätzlich zugeführte Drucköl anders als über den Ringspalt in den Druckraum zwischen Mantelgehäuse und Stange verteilen kann.

Der abgedichtete Radialkragen des Mantelrohres wird vorteilhaft gleichzeitig zur strömungstechnischen Verbindung des Ringspalt mit dem Druckraum zwischen Mantelgehäuse und Innenwandung der axialen Hohlbohrung der Stange genutzt, indem erfindungsgemäß in dem Radialkragen den Ringspalt an den Druckraum anschließende Bohrungen vorgesehen sind.

Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung läßt sich der Zylinderraum des Hauptzylindergehäuses mit einer Führung für den Preßkolben und der Zylindergehäuseboden mit einer Führung für die Stange ausbilden. Hierdurch kann eine für den Preßstempel ansonsten erforderliche Traverse entfallen, da sich der Stempel sogleich am Preßkolben selbst zum Gegenholm der Strangpresse hin vorkragend befestigen läßt. Es liegt nämlich insgesamt eine bestimmte Zweipunkt-Führung vor, und zwar einmal im Bereich des vorderen Zylindergehäuses und zum anderen im Bereich nahezu der gesamten Dicke des Zylindergehäusebodens für die Stange.

Es läßt sich somit eine Bauweise der Rohr- und Strangpresse bzw. Metallstrangpresse verwirklichen, bei der wegen der Ausbildung von Vor- und Rückzugzylinder in der sich von dem Gegenholm weg nach hinten über den Zylinderholm hinaus erstreckenden Lage der Stange sich in dem Arbeitsraum zwischen Zylinder- und Gegenholm der Presse keine den Arbeitsbereich unnötig beeinträchtigenden Bauteile mehr befinden und Seitenzylinder sowie auch eine Stempeltraverse sogar ganz entfallen können.

Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe schlägt für eine gattungsgemäße Rohr- und Strangpresse erfindungsgemäß vor, daß das frei vorkragende Ende der Stange von einem am Hauptzylindergehäuse befestigten Ausgleichsbehälter umschlossen ist, in dem bei Druckbeaufschlagung des Preßkolbens ein gegen die Behälterinnenwandung abgedichteter, auf dem vom Hauptzylindergehäuse entfernten Stangenende angeordneter Schieber gleitet,

wobei der zwischen der Stange und dem Ausgleichsbehälter ausgebildete, von dem Schieber endseitig abgeschlossene Füllraum strömungstechnisch an den hinter dem Preßkolben liegenden Zylinderraum des Hauptzylindergehäuses angeschlossen ist, in den auch eine Druckölleitung mündet.

Es ist hierbei vorteilhaft vorgesehen, daß der Füllraum des Ausgleichsbehälters außerdem an eine Tankleitung angeschlossen ist, und daß weiterhin vorzugsweise in den vom Füllraum zu dem Zylinderraum hinter dem Preßkolben führenden, im Zylindergehäuseboden ausgebildeten Verbindungsleitungen schaltbare Sperrventile angeordnet sind. Hiermit läßt sich erreichen, daß zum Vorschub des Preßkolbens in seine Arbeitsposition dieser bei geöffneten Sperrventilen, von denen vier vorhanden sind, ausgeführt als Zwei-Wege-Einbauventile, die auch als Logik- oder Cartridge-Ventile bekannt sind, von dem aus dem Füllraum des Ausgleichsbehälters zugeführten Öl umspült wird. Wenn der Preßkolben, der einen gleichen Durchmesser wie der Ausgleichsbehälter besitzt, seine Arbeitsposition erreicht hat und mit dem Preßvorgang beginnt, werden die Verbindungsleitungen über die Sperrventile geschlossen, so daß der Schieber die in dem Ausgleichsbehälter verbleibende Ölmenge nur noch in den Tank drückt, während die anschließende Beaufschlagung mit Drucköl, das folglich nicht nachgesaugt werden muß, so daß der Tank weit entfernt sein kann, nur noch über die Druckölleitung erfolgt. Hierzu sind keine großen Querschnitte der Ölleitungen mehr erforderlich, wie es ohne den Ausgleichsbehälter der Fall wäre. Bei Beendigung des Preßhubes und der dann bei entsprechender Umsteuerung der Hydraulikeinheit eingeleiteten Rückwärtsbewegung des Preßkolbens in seine Ausgangslage im Zylindergehäuse strömt das Öl dann wieder zurück in den Ausgleichszylinder, d.h. das Öl wird im Betrieb der Rohr- und Strangpresse unter Druck hin und her geschoben.

Die Betriebsweise mit einem Ausgleichszylinder eignet sich in besonderer Weise in Kombination mit in der Stange integriertem Vor- und Rückzugzylinder der zuvor

beschriebenen Art, weil dann für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung keine Seitenzylinder benötigt werden.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in der einzigen Zeichnungs-Figur in einer Bauweise mit um einer Preßkolbenstange umbauten Ausgleichsbehälter und in der Stange integrierten Vor- und Rückzugzylinder dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Von einer als Draufsicht im Schnitt dargestellten Strangpresse 1, ausgeführt in Horizontal-Bauweise, ist in der Figur lediglich ein Zylinderholm 2 mit daran über sein Zylindergehäuse 3 befestigten Haupt- bzw. Preßzylinder 4 gezeigt. Dem Zylinderholm 2 liegt in Zeichnungsrichtung nach links gesehen ein mit einem Werkzeug (Druckplatte, Matrizenhalter und Matrize) bestückter Gegenholm - nicht dargestellt - gegenüber. Im Zylindergehäuse 3 ist ein Preßkolben 5 angeordnet, der an seinem in Preßrichtung 6 vorderen Ende sogleich mit einem Preßstempel 7 versehen ist, der bei Beaufschlagung des Preßkolbens 5 einen zuvor in einen Aufnehmer geladenen Block durch das Werkzeug des Gegenholms verpreßt (nicht dargestellt). Am anderen, rückwärtigen Ende des Preßkolbens 5 ist eine sich durch den Zylindergehäuseboden 8 von dem Zylinderholm 2 nach hinten weg erstreckende Stange 9 angeschraubt. Die aus dem Preßkolben 5 und der Stange 9 bestehende Baueinheit wird bestimmt geführt, nämlich in einer ersten Führung 10 für den Preßkolben 5 am vorderen Ende im Zylindergehäuse 3 und einer zweiten Führung 11 für die Kolbenstange 9 im Zylindergehäuseboden 8.

Die Stange 9 ist mit einem integrierten Vor- und Rückzugzylinder 12 ausgebildet. Hierzu sind in einer axialen Hohlbohrung 13 ein in einem stationären Hydraulik-Anschlußblock 14 ein Degenrohr 15 und ein dieses konzentrisch unter Einschluß eines Ringspaltes 16 umschließendes Mantelgehäuse 17 festgelegt, wobei letzteres wiederum mit der Innenwandung der Hohlbohrung 13 einen Druckraum 18



definiert. Die in die axiale Hohlbohrung 13 der Stange 9 eintauchenden Enden des Mantelgehäuses 17 und des Degenrohres 15 sind als gegen die Innenwandung der Hohlbohrung 13 abgedichteter Radialkragen 19 bzw. den Ringspalt 16 abdichtende Kopfverdickung 20 ausgeführt. Am hinteren, freien Ende ist eine den Druckraum 18 abdichtende Packung 21, die bei Hubbewegungen des Preßkolbens 5 auf dem Mantelgehäuse 17 gleitet, an die Stange 9 angeschraubt. Zur strömungstechnischen Verbindung des Druckraumes 18 mit dem Ringspalt 16 sind in den Radialkragen 19 des Mantelgehäuses 17 Bohrungen 22 eingearbeitet.

Der Hydraulik-Anschlußblock 14 besitzt einen in das Degenrohr 15 und einen in den Ringspalt 16 mündenden Leitungsanschluß 23 bzw. 24, die über Leitungen 25 bzw. 26 an eine nicht gezeigte Ölversorgung und übliche Hydraulikeinheit angeschlossen sind. Zur Eilbewegung des Preßkolbens 5 in seine Arbeitsposition in Preßrichtung 6 strömt über eine Druckölleitung 27 aus einer Ölversorgung Öl in den Zylinderraum 28 hinter den Preßkolben 5 und gleichzeitig über die Leitung 25 und den Anschluß 23 in das Degenrohr 15, so daß diese zusätzliche Ölmenge in einen vor dem Radialkragen 19 und der Kopfverdickung 20 liegenden Druckraum 29 der Hohlbohrung 13 der Stange 9 gelangt und den Vorwärtshub unterstützt. Sobald der Preßkolben 5 seine Preßposition erreicht hat, wird die Ölzuführung über die Leitung 25 zum Degenrohr 15 gesperrt und der Arbeitsdruck nur mehr über die Druckölleitung 27 aufgebracht. Zur Rückwärtsbewegung des Preßkolbens 5 in seine in der Zeichnung dargestellte Ausgangsposition wird von der hydraulischen Steuereinheit das Abfließen der Ölmenge aus dem Zylinderraum 28 und dem Druckraum 29 freigegeben und gleichzeitig über die Leitung 26 und den Anschluß 24 zusätzliches Öl in den Ringspalt 16 geleitet, von wo es sich über die Bohrung 22 in den Druckraum 18 verteilt und zur Rückstellbewegung des Preßkolbens 5 auf die Packung 21 einwirkt.

Das Ausführungsbeispiel nach der Zeichnung zeigt weiterhin, daß die mit dem integrierten Vor- und Rückzugzylinder 12 ausgebildete Stange 9 weiterhin mit ei-

dem am Zylindergehäuseboden 8 angeschraubten Ausgleichsbehälter 30 kombiniert ist. Dieser wird an seinem rückwärtigen Ende von einem an der Stange 9 festgelegten Schieber 31 verschlossen, dessen Mantelfläche abgedichtet bei Hubbewegungen über die Behälterinnenwandung gleitet. Der Hydraulik-Anschlußblock 14 für den integrierten Vor- und Rückzugzylinder 12 der Stange 9 ist hier mit einer Glocke 32 verschraubt, die ihrerseits an die Stirnfläche des Ausgleichsbehälters 30 angeschraubt ist. Der zwischen dem Ausgleichsbehälter 30 und der Stange 9 sowie dem Zylindergehäuseboden 8 und dem Schieber 31 eingeschlossene Füllraum 33 bevorratet Öl, das von dort entweder in den Zylinder- raum 28 hinter dem Preßkolben 5 über im Zylindergehäuseboden 8 vorgesehene Anschlußleitungen 35 oder über eine Tankleitung 34 in einen Tank bzw. bei gegenläufiger Beaufschlagung umgekehrt strömen kann und somit hin und her geschoben wird.

Bei der Vorwärtsbewegung des Preßkolbens 5 in seine Arbeits- bzw. Preßposition sind in den Verbindungsleitungen 35 angeordnete, schaltbare Sperrventile 36 in Cartridge-Bauweise in ihrer geöffneten Betriebsstellung, so daß das Öl von dem Schieber 31 aus dem Füllraum 33 in den Zylinder- bzw. Plungerraum 28 herausgedrückt. In der Preßposition werden die Sperrventile 36, von denen insgesamt vier vorhanden sind, über ihre an die Hydraulikeinheit angeschlossenen Steuer- leitungen 37 geschlossen und das zum Pressen des Stranges benötigte Drucköl nur noch über die Druckölleitung 27 in den Zylinderraum 28 zugeführt. Über die während dieser Betriebsphase gleichzeitig geöffnet geschaltete Tankleitung 34 drückt der Schieber 31 bei seiner sich mit dem Preßhub in Preßrichtung 6 fortset- zenden Bewegung die in dem Füllraum 33 verbliebene Restölmenge in einen Tank. Die beim Preß-Arbeitshub von dem Schieber 31 eingenommene Endlage ist strichpunktiert (vgl. 31') verdeutlicht.

Bei der Rückwärtsbewegung des Preßkolbens 5 in die gezeigte Ausgangsposition werden durch Umsteuern die entsprechenden Strömungswege freigegeben, wobei

sich der Füllraum 33 des Ausgleichsbehälters 30 wieder mit seiner Ausgangsmenge füllt. Der Eilgang zum Vor- bzw. Rückhub wird hierbei in der weiter oben beschriebenen Weise durch den in der Stange 9 integrierten Vor- und Rückzugzylinder 12 durchgeführt. Für etwaige Leckölmengen ist vor dem Schieber 31 eine zu einem Tank 38 führende Leckölleitung 39 vorgesehen.

07.08.2002

Gi.hk

53 545

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

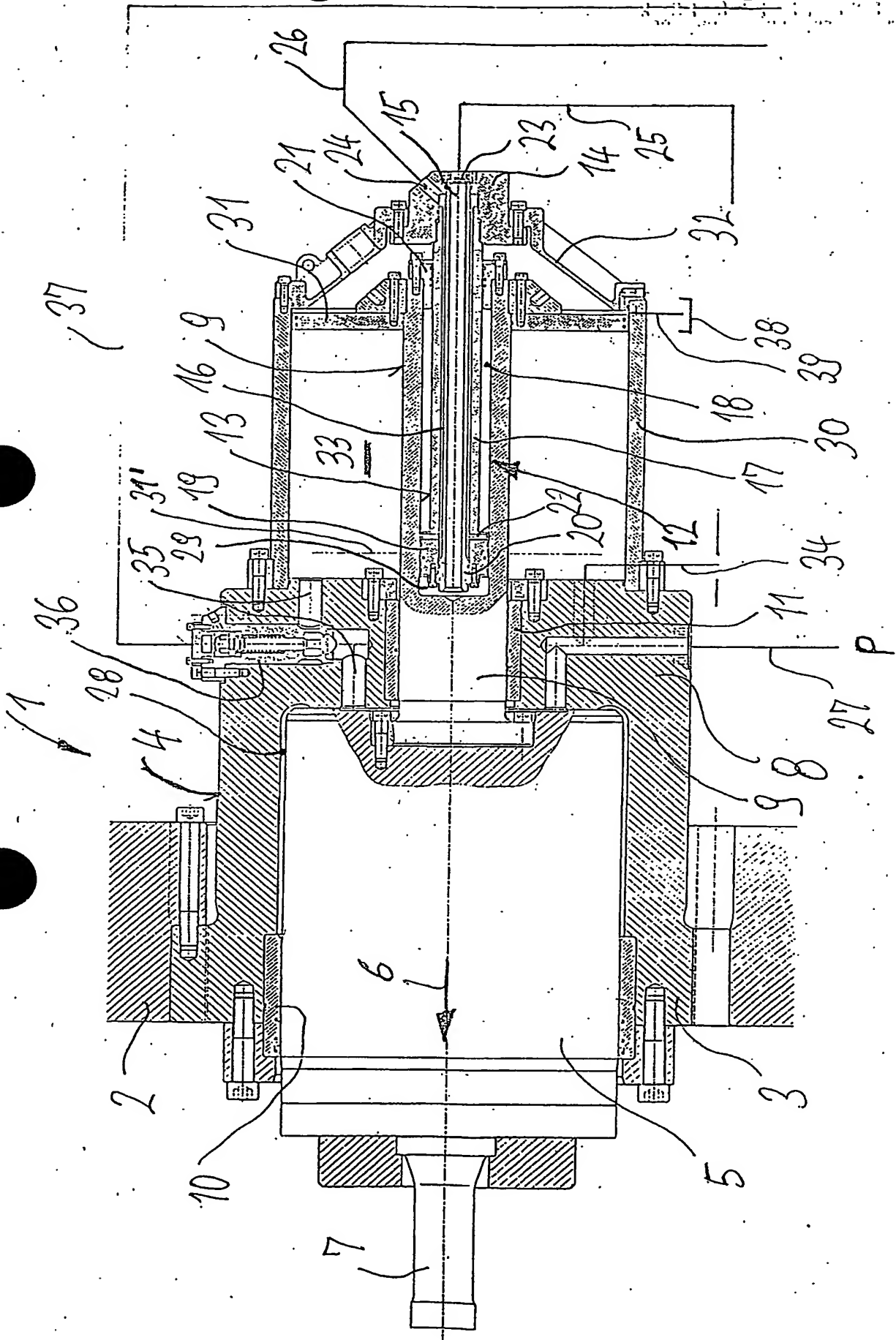
**Patentansprüche:**

1. Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und Strangpresse, der in einem Zylinderholm angeordnet ist und in seinem Zylindergehäuse einen mit einer aus dem Zylindergehäuse vorkragenden Stange verbundenen Preßkolben aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Stange (9) mit einem integrierten Vor- und Rückzugzylinder (12) ausgebildet ist und in einer axialen Hohlbohrung (13) unter Ausbildung eines Druckraumes (18) ein Degenrohr (15) aufnimmt, das unter Ausbildung eines Ringspalt (16), der mit dem Druckraum (18) strömungstechnisch verbunden ist, konzentrisch von einem Mantelgehäuse (17) umschlossen und mit einem aus der Stange (9) hervorragenden Ende zusammen mit dem Mantelgehäuse (17) stationär in einem Hydraulik-Anschlußblock (14) gehalten ist, der einen in das Degenrohr (15) und einen in den Ringspalt (16) mündenden Leitungsanschluß (23; 24) aufweist.
2. Haupt- bzw. Preßzylinder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Hohlbohrung (13) mit einer in den Druckraum (18) eintauchenden, kolbenartigen, stirnseitig am Stangenende befestigten, auf dem Mantelgehäuse (17) bei Druckbeaufschlagung gleitenden Packung (21) gegen das Mantelgehäuse (17) abgedichtet ist.

3. Haupt- bzw. Preßzylinder nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das in der Hohlbohrung (18) liegende Ende des Degenrohres (15) als eine den Ringspalt (16) abdichtende Kopfverdickung (20) ausgebildet ist, über die das Degenrohr (15) an dem Mantelgehäuse (17) befestigt ist, das an diesem Ende als gegen die Innenwandung der Hohlbohrung (13) abgedichteter Radialkragen (19) ausgebildet ist.
4. Haupt- bzw. Preßzylinder nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Druckraum (18) über in den Radialkragen (19) vorgesehene Bohrungen (22) mit dem Ringspalt (16) verbunden ist.
5. Haupt- bzw. Preßzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Zylinderraum (28) des Hauptzylindergehäuses (3) mit einer Führung (10) für den Preßkolben (5) und der Zylindergehäuseboden (8) mit einer Führung (11) für die Stange (9) ausgebildet ist.
6. Haupt- bzw. Preßzylinder einer Rohr- und Strangpresse, der in einem Zylinderholm angeordnet ist und in seinem Zylindergehäuse einen mit einer aus dem Zylindergehäuse vorkragenden Stange verbundenen Preßkolben aufweist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das frei vorkragende Ende der Stange (9) von einem am Hauptzylindergehäuse (3) befestigten Ausgleichsbehälter (30) umschlossen ist, in dem bei Druckbeaufschlagung des Preßkolbens (5) ein gegen die Behälterinnenwandung abgedichteter, auf dem vom Hauptzylindergehäuse (3) entfernten Stangenende angeordneter Schieber (31) gleitet, wobei der zwischen der Stange (9) und dem Ausgleichsbehälter (30) ausgebildete, von

dem Schieber (31) endseitig abgeschlossene Füllraum (33) strömungstechnisch an den hinter dem Preßkolben (5) liegenden Zylinderraum (28) des Hauptzylindergehäuses (3) angeschlossen ist, in den auch eine Druckölleitung (27) mündet.

7. Haupt- bzw. Preßzylinder nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Füllraum (33) des Ausgleichsbehälters (30) außerdem an eine Tankleitung (34) angeschlossen ist.
8. Haupt- bzw. Preßzylinder nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in den vom Füllraum (33) zu dem Zylinderraum (28) hinter dem Preßkolben (5) führenden, im Zylindergehäuseboden (8) ausgebildeten Verbindungsleitungen (35) schaltbare Sperrventile (36) angeordnet sind.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**